Exemplo de função nº AS-FE-I-010-V10-PT

Sistemas de Controle Fail-safe

SIMATIC Safety Integrated

Utilização descentralizada do Laser Scanner LS4-4 na categoria de segurança 3 conforme EN 954-1



safety INTEGRATED



SIEMENS

Nota prévia

Os exemplos de função relativos ao tema “Safety Integrated” são configurações de automação operacionais e testadas na base de produtos A & D standard para a execução fácil, rápida e econômica de exigências de automação na técnica de segurança. Cada um dos exemplos de função presentes representa a solução para uma exigência parcial freqüente de uma problemática típica apresentada pelo cliente dentro do setor da técnica de segurança.

Além da enumeração de todos os componentes necessários de software e hardware e da descrição da conexão destes, os exemplos de função contêm o código testado e comentado. Com isto, as funcionalidades aqui descritas podem ser reproduzidas num curto espaço de tempo, podendo assim ser utilizadas como base para ampliações individuais.

Nota importante

Os exemplos de função são facultativos e não pretendem ser completos quanto à configuração e ao equipamento bem como a todas as eventualidades. Os exemplos de função Safety não representam soluções específicas para os clientes, pretendendo apenas oferecer uma ajuda para a solução de exigências típicas. Você próprio é responsável pelo funcionamento adequado dos produtos descritos.

Estes exemplos de função Safety não dispensam da obrigação da utilização segura na aplicação, instalação, operação e manutenção. Através da utilização dos exemplos de função Safety você aceita a não responsabilidade da Siemens por danos eventuais para além do regulamento de responsabilidade acima descrito. Reservamo-nos o direito de efetuar alterações nestes exemplos de função Safety sem aviso prévio e a qualquer momento. Em caso de divergências entre as propostas nestes exemplos de função Safety e outras publicações da Siemens como p. ex. catálogos, tem prioridade o conteúdo da outra documentação.

1 Garantia, responsabilidade e suporte

Não assumimos nenhuma garantia para as informações contidas neste documento.

A nossa responsabilidade, independentemente da causa jurídica, fica excluída no caso de danos causados através da utilização dos exemplos, avisos, programas, dados de projeção e de capacidade etc. descritos neste exemplo de função Safety, a não ser que p. ex. conforme a lei alemã sobre a responsabilidade civil do fornecedor pelo fato do produto (Produkthaftungsgesetz) a responsabilidade seja obrigatória em casos de intenção, de negligência grave, por causa de lesão à vida, ao corpo ou à saúde, por causa de uma aceitação de garantia para a qualidade de uma coisa, por causa de ocultação dolosa de um vício ou por causa da lesão de obrigações contratuais essenciais. A indenização devido à violação de obrigações contratuais essenciais limita-se porém ao dano típico contratual e previsível, a não ser que haja intenção ou negligência grave ou que a responsabilidade seja obrigatória por causa de lesão à vida, ao corpo ou à saúde. Não é relacionada a isto uma alteração do ônus da prova em seu detrimento.

Em caso de dúvidas relativas a este artigo, contate-nos através do seguinte endereço de e-mail :

csweb@ad.siemens.de

2 Função de automação

2.1 Descrição da funcionalidade

Campos de utilização

O Laser Scanner LS4 SIGUARD serve preferencialmente para a proteção contra perigos. Nisto, em posição predominantemente horizontal, a presença de pessoas na área de proteção é monitorizada permanentemente. Utilizando o LS4, o acesso ao local de perigo somente deve ser possível através da área de proteção. Tem de ser observada uma distância de segurança entre a área de proteção e o local de perigo. Esta é calculada conforme as fórmulas contidas nas normas específicas C européias relativas a máquinas ou na norma geral B1 EN 999 : 1998.

Imagem do Laser Scanner LS4



Funcionamento do Laser Scanner LS4

O LS4 é um scanner de área. Emite pulsos de laser ultra-curtos e mede o tempo de propagação até o pulso atingir um objeto bem com a reflexão do mesmo (reflexão difusa de um feixe por uma superfície não especular) ao receptor no LS4. A distância entre o objeto e o LS4 é calculada no dispositivo do tempo de propagação. A unidade sensor no LS4 gira e transmite/recebe um pulso de laser sempre depois de 0,36°. Com isto é lido um setor circular de até 190°, no centro do qual se encontra o LS4.

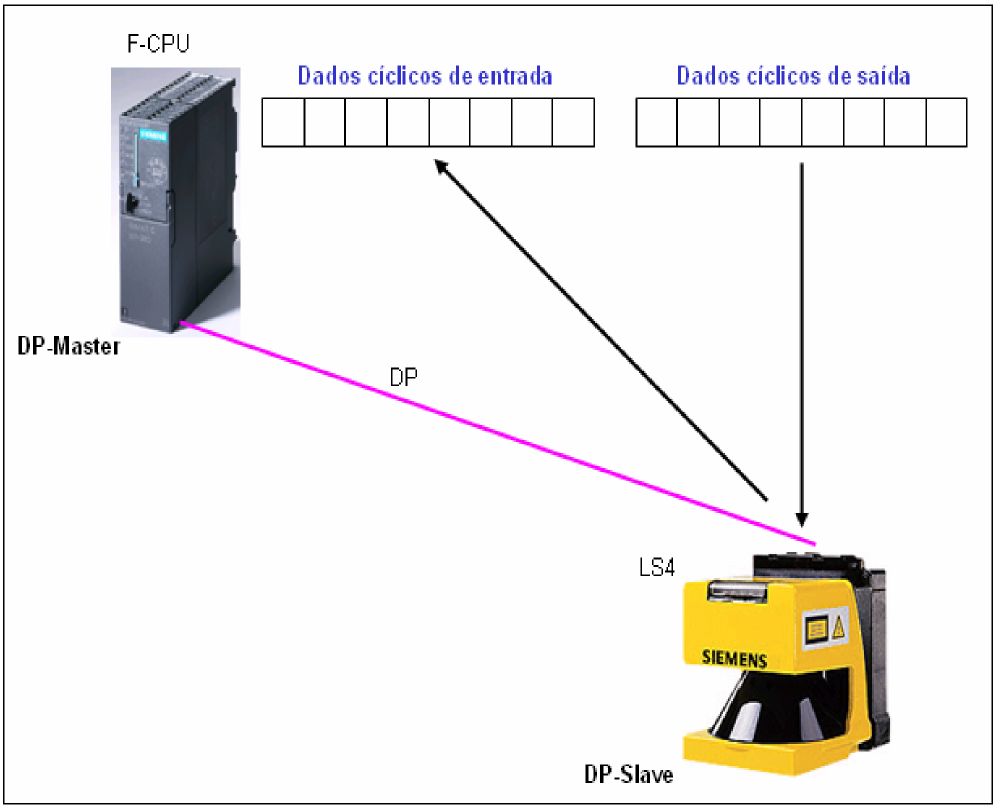
Utilização decentralizada

Na variante “PROFIBUS” o LS4 pode ser conectado como componente seguro de bus junto com componentes não seguros standard no mesmo bus (PROFIBUS DP). Isto é possível através de PROFIsafe, uma ampliação funcional de PROFIBUS DP. Para o usuário isto por agora não implica nenhuma alteração : O LS4 é conectado do mesmo modo no PROFIBUS como é conhecido dos outros DP-Slaves.

Comunicação entre a CPU S7 fail-safe e o LS4

A CPU S7 (CPU F) fail-safe e o Laser Scanner LS4 comunicam via PROFIBUS. Nisto o LS4 põe a disposição da CPU S7 **dados cíclicos de entrada** de um 1 byte. Por outro lado, o LS4 aguarda da CPU S7 **dados cíclicos de saida** de 1 byte. Estes dados de entrada e saída podem ser processados ou avaliados no programa de usuário e no programa fail-safe STEP 7.

Dados cíclicos de entrada e saída



A designação dados cíclicos de entrada e saída refere-se ao ponto de vista do DP-Master:

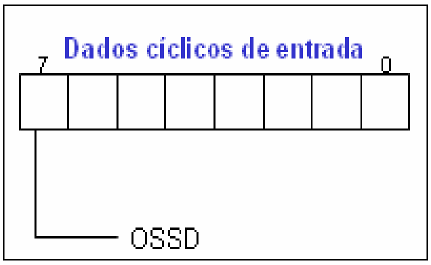
- Os dados de entrada são lidos pelo DP-Master, são portanto os dados de saída do LS4.
- Os dados de saída são escritos pelo DP-Master e são sinais de controle para o LS4.

A integração dos dados cíclicos de entrada e saída no código de programa manifesta-se no projeto de exemplo S7 também fornecido.

Bits dos dados cíclicos de entrada

Neste ponto somente um bit (bit 7) é tratado. Este é conveniente para a compreensão da funcionalidade global.

O Bit **OSSD** (bit 7) descreve os sinais de saída fail-safe do LS4. No caso de uma violação da área de proteção, este bit muda de “1” para “0”, o que tem por conseqüência o desligamento do atuador no programa fail-safe.



Adver-tência

Os bits 0 a 6 não devem ser utilizados para decisões relacionadas à segurança. A CPU S7 fail-safe somente tem de avaliar o bit 7, para eventualmente liberar o atuador conectado.

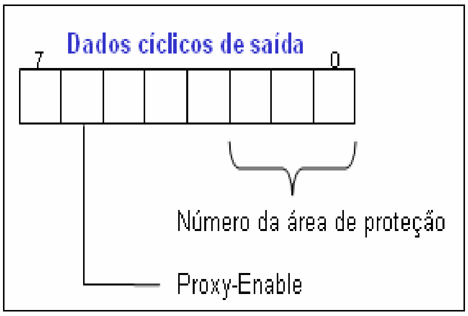
Bits dos dados cíclicos de saída

Neste ponto somente alguns bits são tratados. Estes são convenientes para a compreensão da funcionalidade global. **Proxy-Enable (bit 6):**

O ajuste deste bit é importante para o chaveamento entre as áreas de proteção (mais informações relativamente às áreas de proteção você encontra nesta página mais abaixo).

Número da área de proteção (bits 0, 1, 2):

Com estes bits é selecionado no LS4 um par de áreas de proteção e alarme.



Áreas de proteção e alarme

Em relação com a utilização do LS4 você define as áreas de proteção e alarme. Nisto uma área de proteção (SF) e uma área de alarme (WF) formam sempre **um par de áreas**. No total podem ser definidos 4 pares de áreas, podendo porém ser ativo sempre somente **um** par de áreas. Você define com os números da área de proteção (bits 0, 1 e 2 dos dados cíclicos de saída) qual será o par de áreas (1, 2, 3 ou 4) ativo. **O bit Proxy-Enable dos dados cíclicos de saída tem de ser "0"**.

As áreas de proteção e alarme são definidas através do software LS4Soft. O adaptador PROFIsafe assegura o tempo correto no chaveamento dos pares de áreas.

Uma violação das áreas de proteção e alarme é indicada por

- Díodos emissores de luz no LS4 e
- pelos bits dos dados cíclicos de entrada

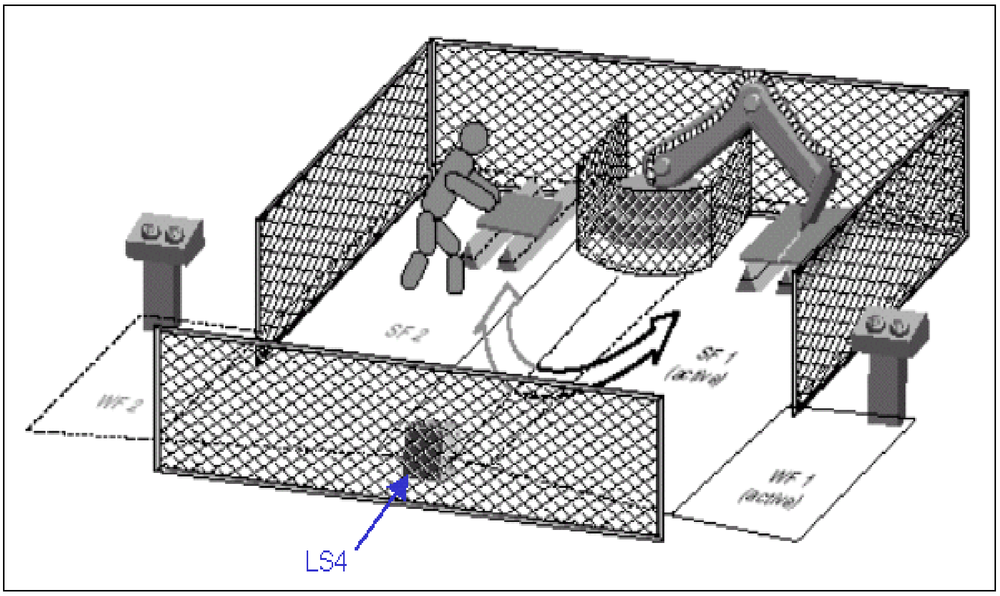
Violações das áreas de alarme não são avaliadas no programa de exemplo STEP 7. Numa violação da área de proteção o bit OSSD dos dados cíclicos de entrada torna "0" pelo que o atuador utilizado no exemplo é colocado no status fail-safe.

Exemplo para um par de áreas ativo

A área de atuação de robô apresentada em seguida consiste em dois pares de áreas:

Par de áreas 1 (SF1, WF1): Esta área está ativa. Na penetração para na SF1 o robô para.

Par de áreas 2 (SF2, WF2): No momento aqui apresentado o acesso à área de proteção e alarme 2 definida é possível.



Projeto de exemplo

O projeto STEP 7 apresentado como exemplo neste documento, consiste em

- uma CPU S7 fail-safe (DP-Master),
- o Laser Scanner LS4 para PROFIBUS (DP-Slave) bem como
- módulos de entrada e saída standard e fail-safe do ET 200S (DP-Slave)

O atuador neste exemplo é simulado por uma lâmpada de sinalização. Esta é ligada e desligada através de uma saída fail-safe (F-DO do ET 200S). Sendo violada a área de proteção (ativa) do LS4 com a saída acionada (a lâmpada de sinalização está acesa), a lâmpada de sinalização é desligada automaticamente. Uma nova ligação é possível somente com confirmação prévia.

O status de sensores define o número da área de proteção (bits 0-2 dos dados cíclicos de saída). Com isto é determinado qual a área de proteção e alarme ativa. Neste exemplo pode estar ativo:

- Par de áreas área de proteção 1 e área de alarme 1 **ou**
- Par de áreas área de proteção 2 e área de alarme 2

Caso você queira ampliar o exemplo no sentido de trabalhar com três ou (no máximo) quatro pares de áreas, pode utilizar seqüências de programa já preparadas (você encontra mais informações no capítulo 6).

Os sensores para o chaveamento das áreas de proteção são conectados a um módulo de entrada fail-safe do ET 200S. Ocorrendo neste módulo de entrada uma interrupção, um chaveamento entre as áreas de proteção já não é possível. Este erro é identificado e coloca o módulo de saída fail-safe no status fail-safe (lâmpada de sinalização é desligada).

Tempos de resposta

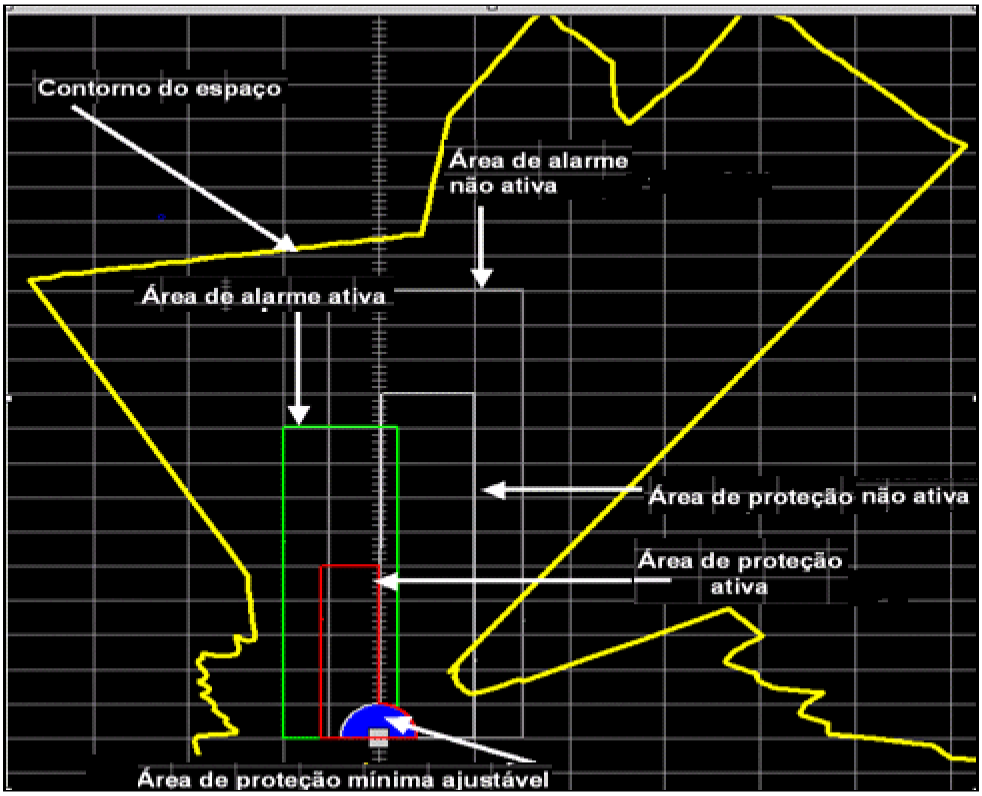
Para o cálculo do tempo de resposta máximo do seu sistema F utilize o arquivo Excel (tabela Cotia), que está à disposição para S7 Distributed Safety, V 5.**3**. Pode encontrar este arquivo na internet:

http://www4.ad.siemens.de/ww/view/de

sob o número de identificação de artigo **19138505**

Áreas de proteção e alarme preparadas

Além do projeto STEP 7, você pode obter via download os dois pares de áreas (SF1-WF1, SF2-WF2) preparados também como arquivo separado. Como você pode carregar os dados de configuração deste arquivo ao LS4, está descrito no capítulo 4. Em seguida são apresentados os pares de áreas preparados para dar uma primeira visão do software de parametrização LS4Soft.



Nota

Os contornos das áreas de proteção e alarme utilizadas no projeto de exemplo são retângulos. O software LS4Soft também oferece a possibilidade de parametrizar outros contornos (p. ex. semicírculos) como delimitação de áreas.

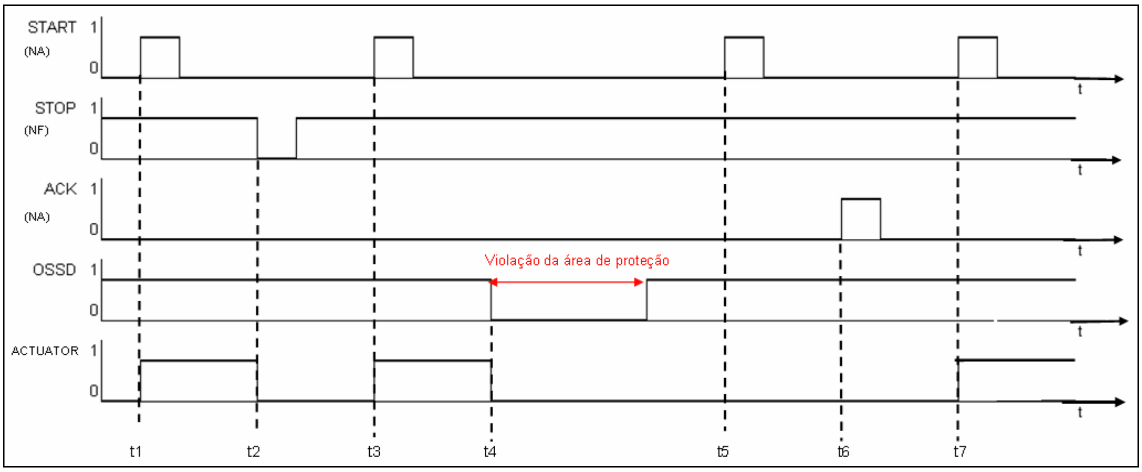
Seqüência de tempos

Neste parágrafo é apresentada para a compreensão melhor a seqüência de tempos dos parâmetros utilizados no projeto de exemplo. A designação dos parâmetros corresponde aos símbolos no projeto STEP 7.

Parâmetro	Entrada/saída	Nota/descrição
START	Entrada (NA)	Comando de ligação para ligar o atuador.
STOP	Entrada (NF)	Comando de desligamento para desligar o atuador.
ACK	Entrada (NA)	Sinal de confirmação
OSSD	Data cíclica de entrada	Bit que a CPU S7 fail-safe lê do LS4 via PROFIBUS. Uma mudança de sinal "1" para "0" indica uma violação da área de proteção.
ACTUATOR	Saída	Saída fail-safe, em que está conectada uma lâmpada de sinalização.

Em seguida encontra-se uma descrição relativa aos tempos no diagrama:

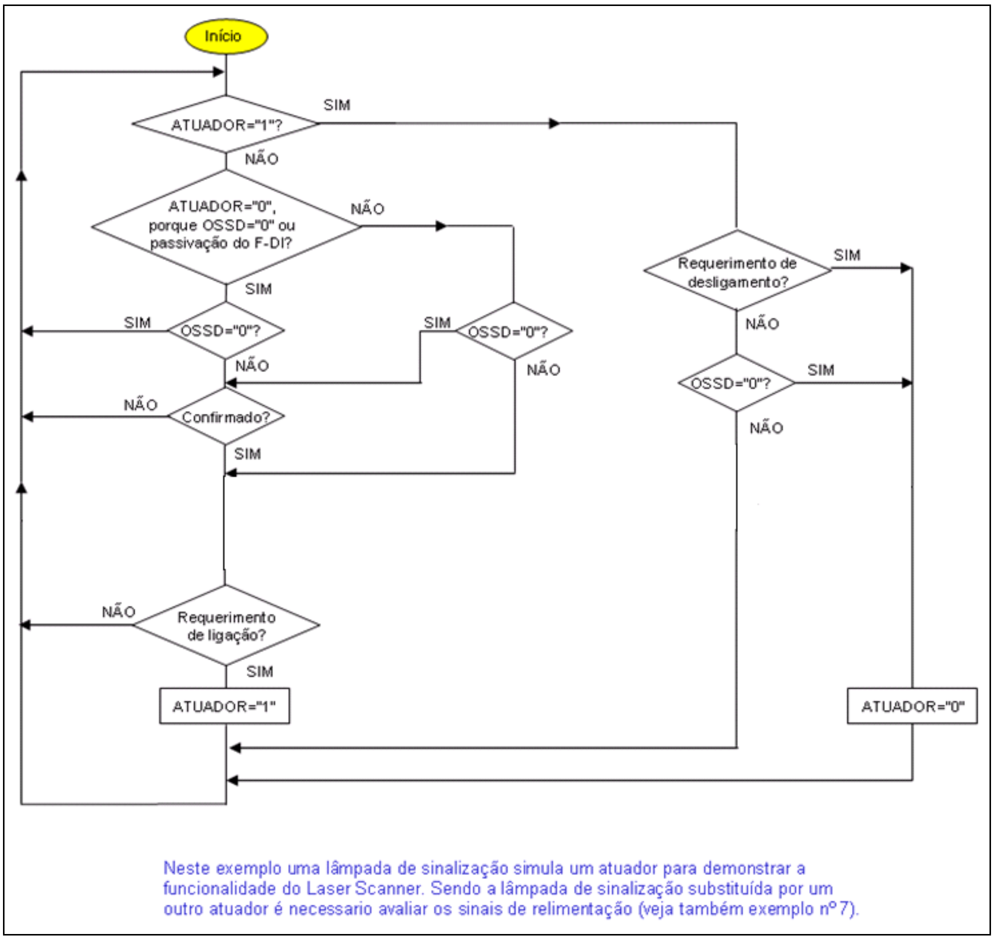
Tempo	Nota/descrição
t1	Ligação do atuador: A lâmpada de sinalização acende (ACTUATOR="1").
t2	Desligamento do atuador: A lâmpada de sinalização apaga (ACTUATOR="0").
t3	Ligação do atuador: A lâmpada de sinalização acende (ACTUATOR="1").
t4	LS4 identifica uma violação da área de proteção ativa (OSSD="0"). Depois ...
t5	... uma nova ligação não tem por conseqüência a ligação da lâmpada de sinalização mas ...
t6	... primeiro é necessária uma confirmação. Somente depois ...
t7	... uma nova ligação tem por conseqüência a ligação da lâmpada de sinalização.



Nota Um par de áreas ajustado e ativo é a condição para a seqüência de tempos acima.

Fluxograma

O seguinte fluxograma demonstra mais uma vez as relações.



Normas para a utilização de scanners de área

Para a utilização de scanners de área LS4 PROFIBUS vale a regulamentação correspondente da segurança de máquinas na Europa, designadamente:

- a diretiva **98/37/CE** (Máquinas) e
- a diretiva 89/655/CEE relativa à utilização de equipamentos de trabalho

Normas relativas a PROFIsafe

Normas relevantes:

- IEC 61508
- EN954-1 : 1996

Categoria de segurança

O Laser Scanner LS4-4 SIGUARD corresponde à categoria de segurança 3 conforme EN954-1 : 1996. Assim, o exemplo aqui apresentado cumpre os requisitos da categoria de segurança 3.

2.2 Vantagens/benefícios para o cliente

- Quatro pares de áreas livremente programáveis
- Chaveamento das áreas de proteção com quaisquer sensores sem dispositivo de avaliação adicional.
- Range de scan expandido de 190°
- Baixo consumo de corrente (cerca de 300 mA)
- Conexão simples ao PROFIBUS DP
- Software de usuário confortável LS4Soft
- Esforços mínimos de fiação através da utilização de CPU S7 fail-safe e periferia descentralizada. Quanto mais funções de segurança são realizadas, mais importância ganha esta vantagem.
- Programação do programa fail-safe com STEP 7 Engineering-Tools
- É necessária somente uma CPU, porque as partes dos programas fail-safe e as partes standard decorrem coexistentemente na CPU
- Utilização de blocos pré-fabricados (e certificados) fail-safe da biblioteca de Distributed Safety

3 Componentes necessárias

Componentes de hardware

Componente	Tipo	Dados de encomenda	Nº	Fabricante
Alimentação elétrica	PS307 5A	6ES73071EA00-0AA0	1	SIEMENS AG
CPU S7, utilizável para aplicações de segurança	CPU 315F-2DP	6ES7315-6FF01-0AB0	1	
Micro Memory Card	MMC 512 KByte	6ES7953-8LJ10-0AA0	1	
Interface Module para ET 200S	IM 151 High Feature	6ES7151-1BA00-0AB0	1	
Módulo de potência para ET 200S	PM-E DC24..48V AC24..230V	6ES7138-4CB10-0AB0	2	
Módulo eletrônico para ET 200S	2DI HF DC24V	6ES7131-4BB00-0AB0	2	
Módulo eletrônico para ET 200S	4/8 F-DI DC24V	6ES7138-4FA01-0AB0	1	
Módulo eletrônico para ET 200S	4 F-DO DC24V/2A	6ES7138-4FB01-0AB0	1	
Módulo terminal para ET 200S	TM-P15S23-A0	6ES7193-4CD20-0AA0	2	
Módulo terminal para ET 200S	TM-E15S24-A1	6ES7193-4CA20-0AA0	2	
Módulo terminal para ET 200S	TM-E30C46-A1	6ES7193-4CF50-0AA0	2	
Trilho	482,6 mm	6ES7390-1AE80-0AA0	1	
Trilho padrão	35 mm, comprimento:483 mm	6ES5710-8MA11	1	
Chave de pressão	Verde, 1NA	3SB3801-0DA3	3	
Chave de pressão	Vermelho, 1NF	3SB3801-0DB3	1	
Chave de posição	Pino simples, 1 NA+1NF	3SE2200-1C	2	
Lâmpada de sinalização com lâmpada	amarelo	3SB3217-6AA30	1	
Laser Scanner SIGUARD	LS4-4 para PROFIBUS	3SF7834-6PB00	1	
Cabo de adaptação óptico para PC		3RG7838-1DC	1	
Conector PROFIBUS M12	Adaptador macho (5 peças)	6GK1905-0EA00	1	
Conector PROFIBUS M12	Adaptador fêmea (5 peças)	6GK1905-0EB00	1	
Conector terminal PROFIBUS M12	(5 peças)	6GK1905-0EC00	1	

Nota Com os componentes de hardware indicados foi testada a funcionalidade. Para tal podem também ser utilizados produtos semelhantes, distintos dos da lista acima. Neste caso, observe, por favor, que eventualmente será necessário efetuar alterações no código de exemplo (p. ex. outros endereços).

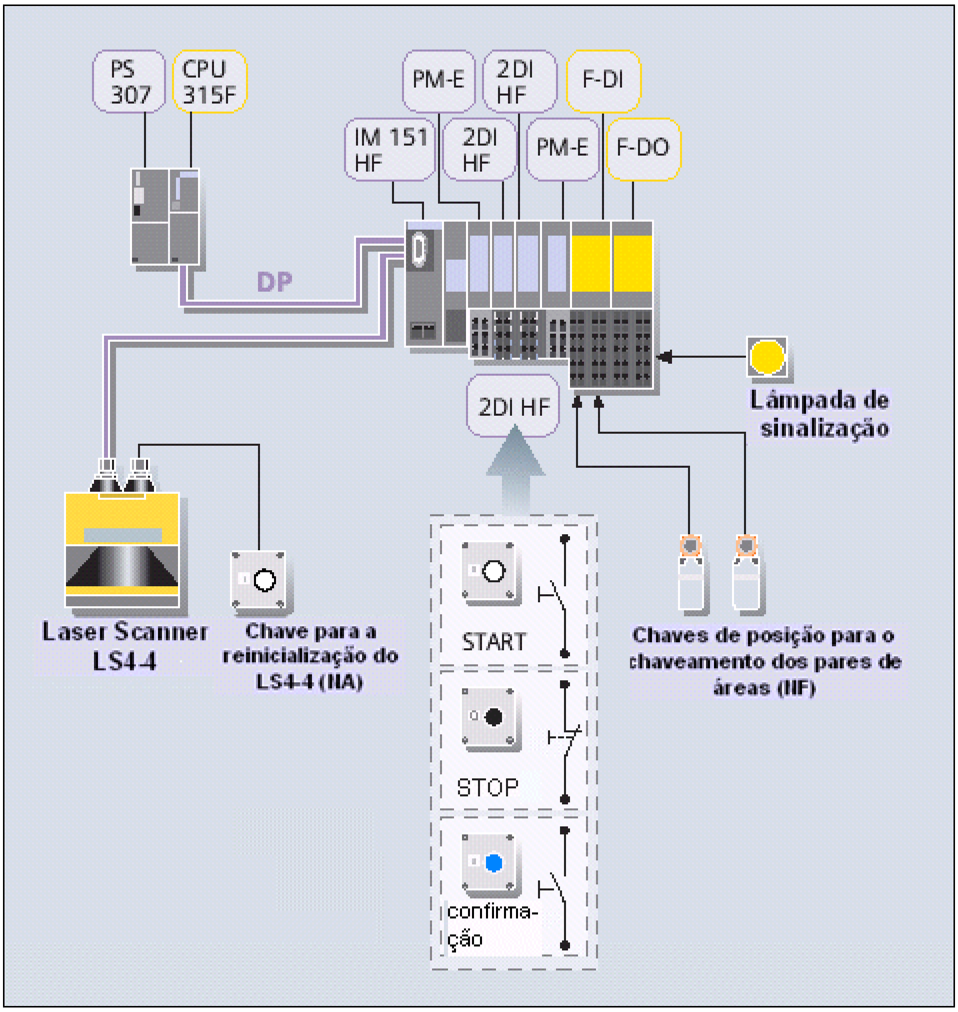
Software e tools de projeção

Componente	Tipo	Dados de encomenda	Nº	Fabricante
SIMATIC STEP 7	V5.3 + SP1	6ES7810-4CC07-0YA5	1	SIEMENS
SIMATIC Distributed Safety	V5.3	6ES7833-1FC01-0YA5	1	
LS4Soft	V1.08	Fornecido com o LS4	1	

4 Montagem e fiação

4.1 Esquema da montagem do hardware

O Laser Scanner LS4-4 é conectado analogamente ao ET 200S como DP-Slave no PROFIBUS DP, sendo utilizada uma CPU S7 fail-safe como DP-Master.



Adver-tência

Neste exemplo, o atuador é simulado por uma lâmpada de sinalização. Para obter a categoria de segurança 3 o atuador tem de ser realimentado por dois canais (utilização de dois contatores).

Nota

Os dois módulos eletrônicos 2DI também podem ser substituídos por um módulo eletrônico 4DI. Os módulos eletrônicos "High Feature" podem também ser substituídos por módulos standard.

4.2 Fiação dos componentes de hardware

Condição: As alimentações elétricas são alimentadas com 230V AC.

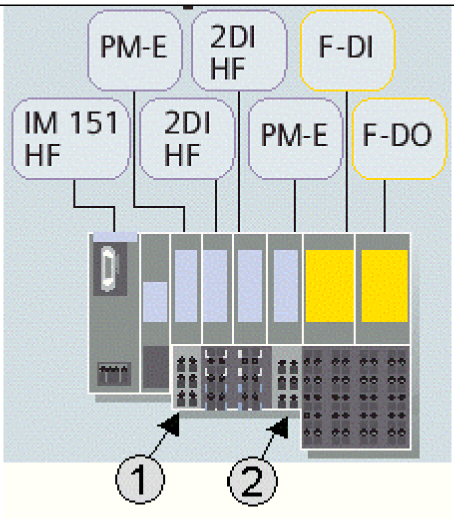
Controle primeiramente os endereços ajustados nos componentes de hardware mencionados a seguir:

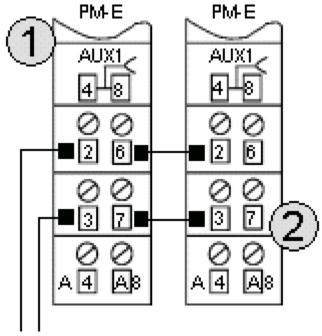
Componente de hardware	Endereço a ajustar	Descrição/notas
IM 151 High Feature	6 (endereço PROFIBUS)	Pode alterar
Laser Scanner LS4-4	4 (endereço PROFIBUS)	Ajuste default, pode alterar
F-DI	Posição da chave: 1111111110	Os endereços PROFIsafe são automaticamente atribuídos na projeção dos módulos fail-safe em STEP 7. São admitidos os endereços PROFIsafe 1 a 1022. Observe por favor, que o ajuste na chave de endereços (chave DIL) na parte do módulo confere com o endereço PROFIsafe na configuração de hardware de STEP 7.
F-DO	Posição da chave: 1111111101	

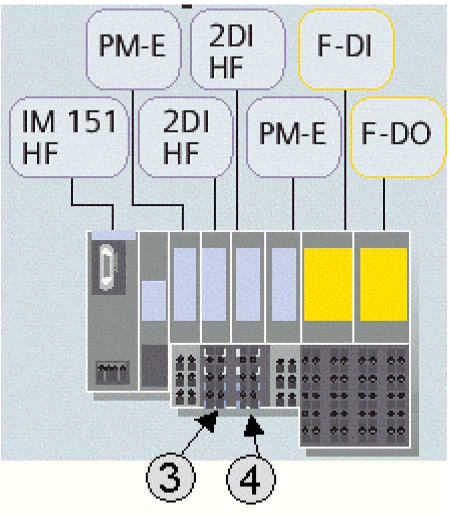
Nota No seguinte quadro o Laser Scanner não é apresentado. As suas conexões são tratadas em seguida separadamente.

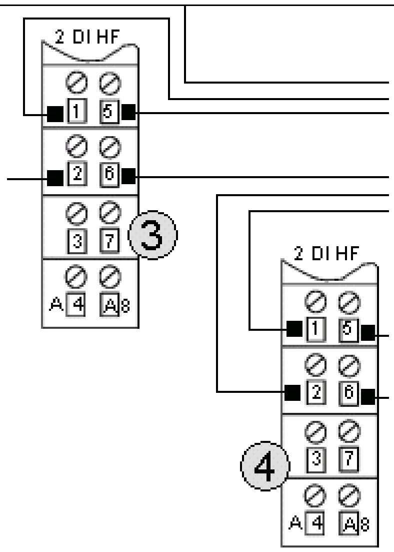
Nota A interface DP da CPU 315F tem de ser ligada com a interface DP respectiva do IM 151 HF e do LS4-4.

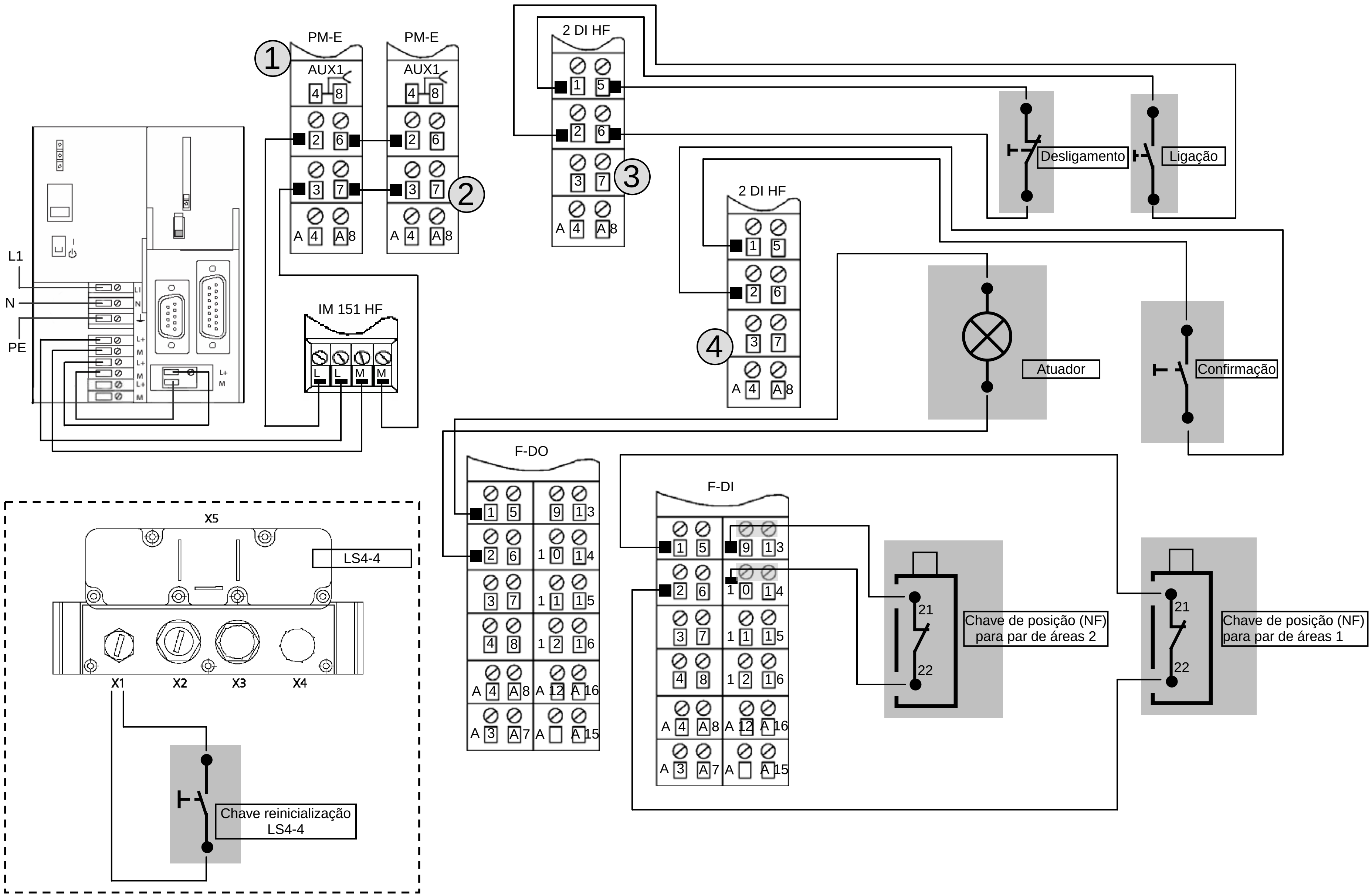
Nota A seguir é apresentada a fiação do hardware. Para isto, é anteposta a seguinte tabela, na qual são numerados os componentes de hardware que aparecem repetidas vezes, para que você possa atribuir claramente estes ao plano de fiação apresentado a seguir.


PM-E
2DI HF
F-DI
IM 151 HF
2DI HF
PM-E
F-DO
1
2


PM-E
PM-E
AUX1
AUX1
1
2


PM-E
2DI HF
F-DI
IM 151 HF
2DI HF
PM-E
F-DO
3
4

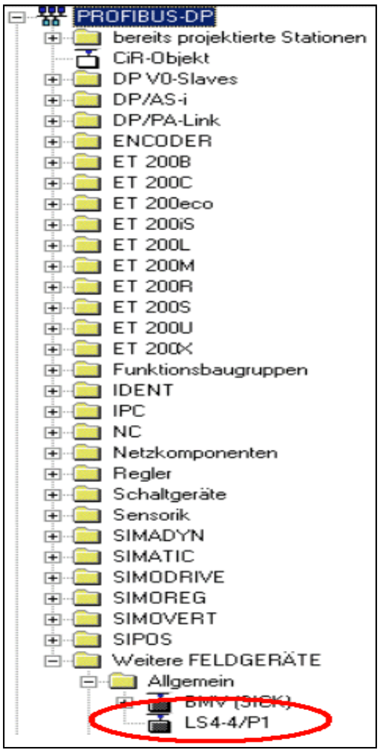

2 DI HF
2 DI HF
3
4


PM-E
PM-E
AUX1
AUX1
2 DI HF
2 DI HF
IM 151 HF
F-DO
F-DI
L1
N
PE
X5
LS4-4
X1
X2
X3
X4
Chave reinicialização LS4-4
Desligamento
Ligação
Atuador
Confirmação
Chave de posição (NF) para par de áreas 2
Chave de posição (NF) para par de áreas 1
21
22
1
2
3
4

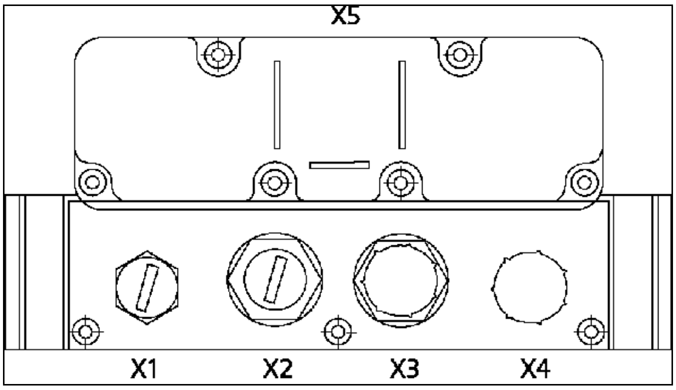
Nota Para fazer o download do projeto S7 à CPU 315F-2DP necessita-se de uma ligação entre a interface MPI do Programador/PC e a interface MPI da CPU 315F-2DP (cabo MPI).

Conexão do LS4

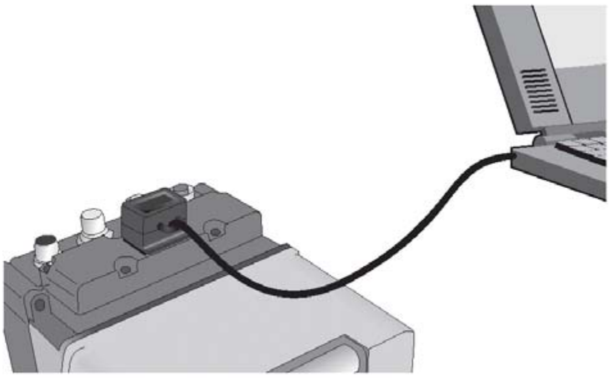
Para a integração do LS4 na rede PROFIBUS necessita-se do arquivo GSD referente ao LS4. Esse é fornecido com o LS4. O arquivo GSD é instalado na configuração de hardware de STEP 7 (menu `“Extras -> Neue GSD installieren”) (Opcoes -> Instalar novo arquivo GSD)`. Em seguida o LS4 é oferecido no catálogo de hardware (dentro da configuração de hardware de STEP 7, veja quadro seguinte).



Externamente o LS4 possui cinco conectores fêmeas/machos (X1, X2,..., X5).



Conecte estes conectores fêmeas/machos como segue:

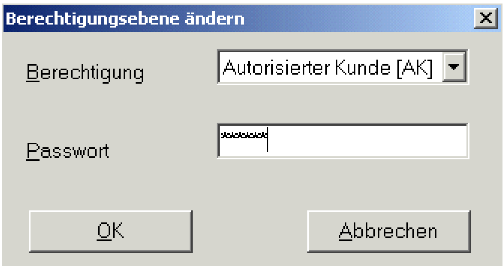
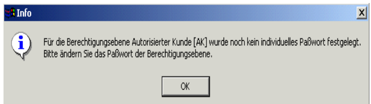
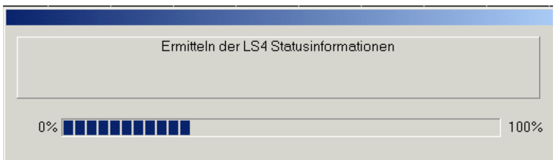
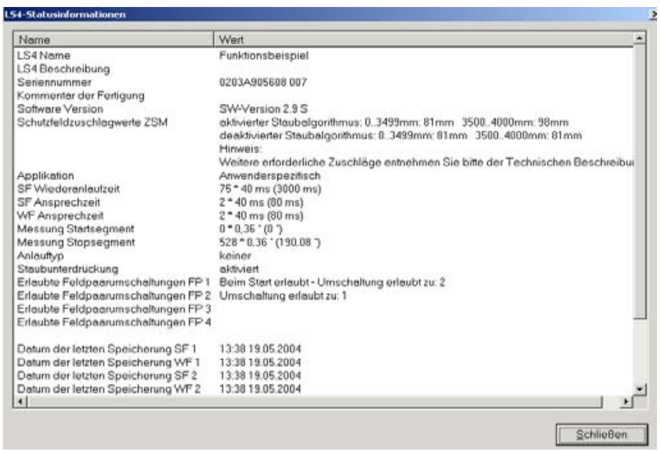
Conector fêmea/macho	Função	Nota/descrição
X1	Chave de reinicialização	Conecte aqui uma chave (NA) (também mencionada no capítulo 3 na tabela “Componentes de hardware”). Esta chave tem duas funções: 1.) Destravar o bloqueio interno de ligação/re-ligação do Scanner, caso este tenha sido ativado. Neste exemplo este **não** foi ativado. É porém realizado um bloqueio de re-ligação no programa S7 fail-safe. 2.) Confirmação do erro, caso tenha ocorrido uma interrupção no LS4.
X2	Saída PROFIBUS	Sendo o LS4 o ultimo dispositivo no PROFIBUS, tem de ser conectado um resistor de terminação conforme as normas (assim realizado na disposição de teste).
X3	Entrada PROFIBUS	
X4	Alimentação de voltagem	Pino 1: +24V DC Pino 3: 0V DC
X5	Interface óptico do PC (também designada como adaptador para PC)	É conectada à interface COM do Programador/PC, em que está instalado o software de parametrização LS4Soft. 

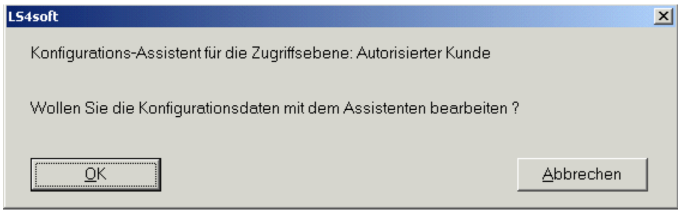
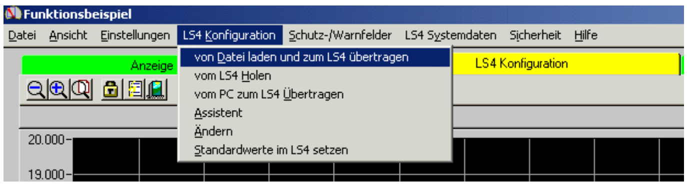
Nota A saída do cabo do adaptador para PC no LS4 tem de ser orientada à área de proteção. O adaptador para PC somente deveria estar conectado na fase de instalação ou para efeitos de controle.

4.3 Software de configuração e de diagnóstico LS4Soft

Em seguida é demonstrado como você carrega com LS4Soft o arquivo de exemplo `as_fe_i_010_v10_code_plscanner.ls` ao LS4. Você obtém o arquivo de exemplo (bem como o projeto STEP 7 correspondente) como download separado.

<table>
<tr><th>Nº</th><th>Ação</th><th>Observação</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Instale o software LS4Soft no seu Programador/PC.</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Ligue o LS4.</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Inicie o LS4Soft</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Conecte a interface COM do seu Programador/PC com o LS4 através do adaptador para PC.</td><td>Agora são carregados os dados de configuração que se encontram atualmente no LS4.

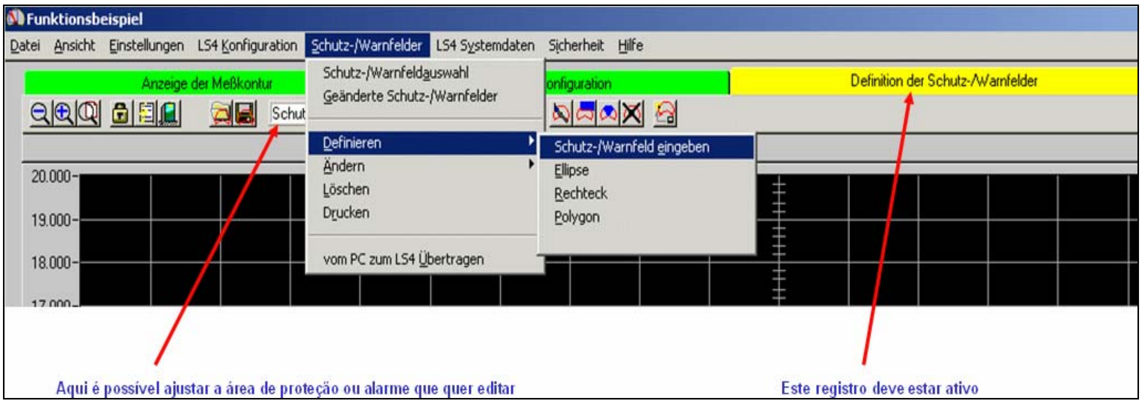
</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Registre-se como “Autorisierter Kunde” (Cliente autorizado) e introduza a senha <code>LS4SIG</code> necessária para tal.

</td><td>Aparece a nota que ainda não foi atribuída nenhuma senha individual.

</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Espere até que o LS4 tenha determinado as informações de status.

</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>Clique em “Schließen” (Fechar).

</td><td></td></tr>
</table>

Nº	Ação	Observação
8	Clique em "Abbrechen" (Cancelar). 	Não deverá ser criada uma nova configuração, mas sim utilizado o arquivo de exemplo `as_fe_i_010_v10_code_plscanner.ls`
9	Verifique, se o registro "Anzeige der Messkontur" (Indicação do contorno de medição) está ativo.	Aparece o par de áreas atual e o contorno do espaço.
10	Ative via clique do mouse o registro "LS4 Konfiguration" (Configuração LS4) e selecione no menu `"LS4 Konfiguration -> Von Datei laden und zum LS4 übertragen"` `(Configuração LS4 -> Carregar do arquivo e transferir ao LS4)` 	
11	Procure agora o arquivo de exemplo `as_fe_i_010_v10_code_plscanner.ls` e siga as demais instruções	

Nota Assegure que a interface COM seja ajustada corretamente. O ajuste da interface COM encontra-se no menu `"Einstellungen -> PC-Konfiguration -> Schnittstelle" (Configurações -> Configuração PC-> Interface)`

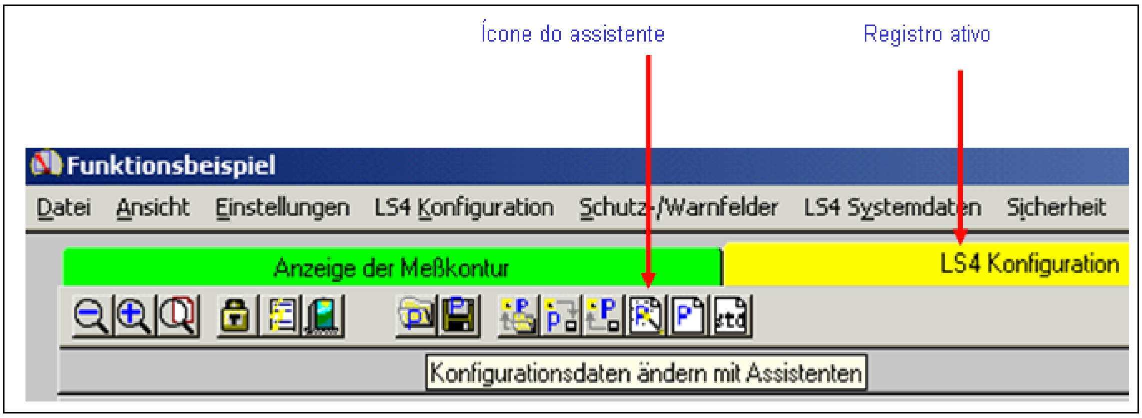
Alterar áreas de proteção e alarme

Caso queira alterar áreas de proteção e alarme, clique com o mouse no registro "Definition der Schutz-/Warnfelder" (Definição das áreas de proteção e alarme): Ajuste a área de proteção ou de alarme que quer editar e selecione no menu `"Schutz-/Warnfelder -> Definieren -> Schutz-/Warnfeld eingeben" (Áreas de proteção/de alarme -> Definir -> Introduzir área de proteção/de alarme)`.

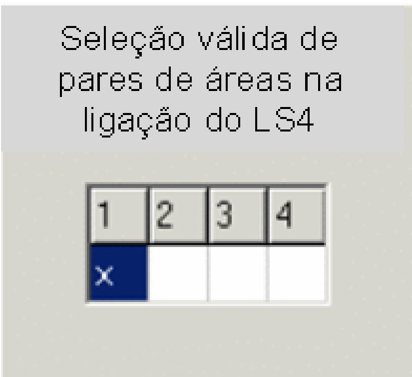


Trabalhar com o assistente

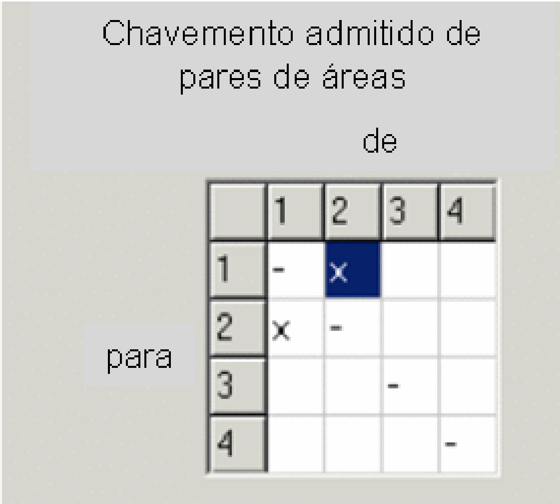
Para o nível de acesso “Autorisierter Kunde” (Cliente autorizado) existe um assistente efetivo para a parametrização rápida do Scanner. Você pode acessar o assistente como segue.



Entre outros, você pode ajustar com o assistente quais os pares de áreas que devem ser liberados na ligação do LS4. No exemplo preparado trata-se do par de áreas 1 (área de proteção 1 e área de alarme 1).



Também pode ser ajustado com o assistente quais os pares de áreas que podem ser acionadas. No exemplo preparado é possível o chaveamento do par de áreas 1 para 2 e do par de áreas 2 para 1. O par de áreas 3 e 4 não está preparado neste exemplo.



4.4 Teste de função

Depois da fiação dos componentes de hardware você pode (após carregar o projeto S7 e transferir o arquivo `as_fe_i_010_v10_code_plscanner.ls` ao LS4) testar as entradas e saídas utilizadas relativamente a sua funcionalidade.

Entradas e saídas utilizadas

Nº	Componente de hardware	Endereço	Símbolo	Sinal (valor default)	Nota
1	Chave (NA)	E 0.0	START	"0"	Aciona a lâmpada de sinalização LIGADO
2	Chave (NF)	E 0.1	STOP	"1"	Aciona a lâmpada de sinalização DESLIGADO
3	Chave (NA)	E 1.0	ACK	"0"	Confirmação
4	Chave de posição (NF)	E 2.0	SEN_FIELD1	"1"	Definir qual o par de áreas ativo.
5	Chave de posição (NF)	E 2.4	SEN_FIELD2	"1"	
6	Lâmpada de sinalização	A 8.0	ACTUATOR	"0"	Atuador (aqui: Lâmpada de sinalização)

Testar as entradas e saídas

Condição:

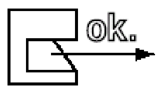
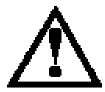
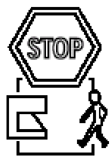
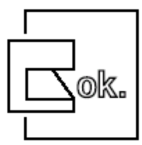
- As entradas e saídas têm os valores default indicados sob "Entradas e saídas utilizadas".
- O projeto de exemplo STEP 7 está carregado
- Der LS4 está ligado e carregou o projeto de exemplo `as_fe_i_010_v10_code_plscanner.ls`
- Não se encontra nenhum objeto na área de proteção do LS4

Nº	Ação	Reação	Nota
		A 8.0	
1	Mantenha E 2.0 em sinal "0"	"0"	Ativação par de áreas 1 (área de proteção 1 e área de alarme 1)
2	Mantenha E 2.4 em sinal "1"	"0"	

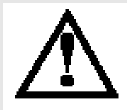
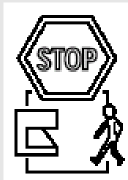
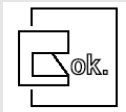
Nº	Ação	Reação	Nota
		A 8.0	
3	Pressione a chave E 1.0 e solte-a	“0”	Confirmação necessária na primeira ligação
4	Pressione a chave E 0.0 e solte-a	“1”	Requerimento de ligação
5	Pressione a chave E 0.1 e solte-a	“0”	Requerimento de desligamento
6	Pressione a chave E 0.0 e solte-a	“1”	Não é necessária nenhuma confirmação para a ligação
7	Coloque um objeto na área de proteção do LS4	“0”	Violação da área de proteção
8	Retire o objeto da área de proteção do LS4	“0”	
9	Pressione a chave E 0.0 e solte-a	“0”	Confirmação necessária antes da ligação
10	Pressione a chave E 1.0 e solte-a	“0”	Confirmação
11	Pressione a chave E 0.0 e solte-a	“1”	Ligação novamente possível

Testar os LEDs no LS4

O LS4 indica o seu status atual através de cinco LEDs:

LED	Cor	Função/Significado	Pictograma
1	verde	Função de sensor está ativa, a área de proteção está livre	
2	amarelo	A área de alarme está ocupada	
3	vermelho	As saídas OSSD estão desativadas	
4	verde	As saídas OSSD estão ativadas	
5	amarelo	• Luz permanente: Bloqueio de re-ligação • Piscante devagar (1): Mensagem de alarme (cerca de 0,25 Hz) • Piscante rapidamente (((1))): Mensagem de interrupção (cerca de 4 Hz)	  

Efetue as seguinte ações:

Nº	Ação	Reação				
						
1	Assegure que nem na área de alarme nem na área de proteção se encontre um objeto	LIGADO	DES-LIGADO	DES-LIGADO	LIGADO	DES-LIGADO
2	Coloque um objeto na área de alarme do LS4	LIGADO	LIGADO	DES-LIGADO	LIGADO	DES-LIGADO
3	Coloque um objeto na área de proteção do LS4	DES-LIGADO	LIGADO	LIGADO	DES-LIGADO	DES-LIGADO

Nota

Para eliminar uma mensagem de interrupção do LS4-4, o erro tem de estar suprimido e com a chave de reinicialização (NA) (veja quadro no capítulo 4.1) tem de ser conectado o sinal “1” no LS4-4 durante 0,5 a 3 segundos.

4.5 Ajustes importantes nos componentes de hardware

A seguir são apresentados alguns ajustes importantes da configuração de hardware de STEP 7 para dar uma vista geral. Estes ajustes encontram-se no projeto STEP 7 também fornecido. Por princípio, é possível efetuar alterações nestes ajustes (p. ex. devido a exigências individuais), mas, por favor, observe neste caso o seguinte aviso:

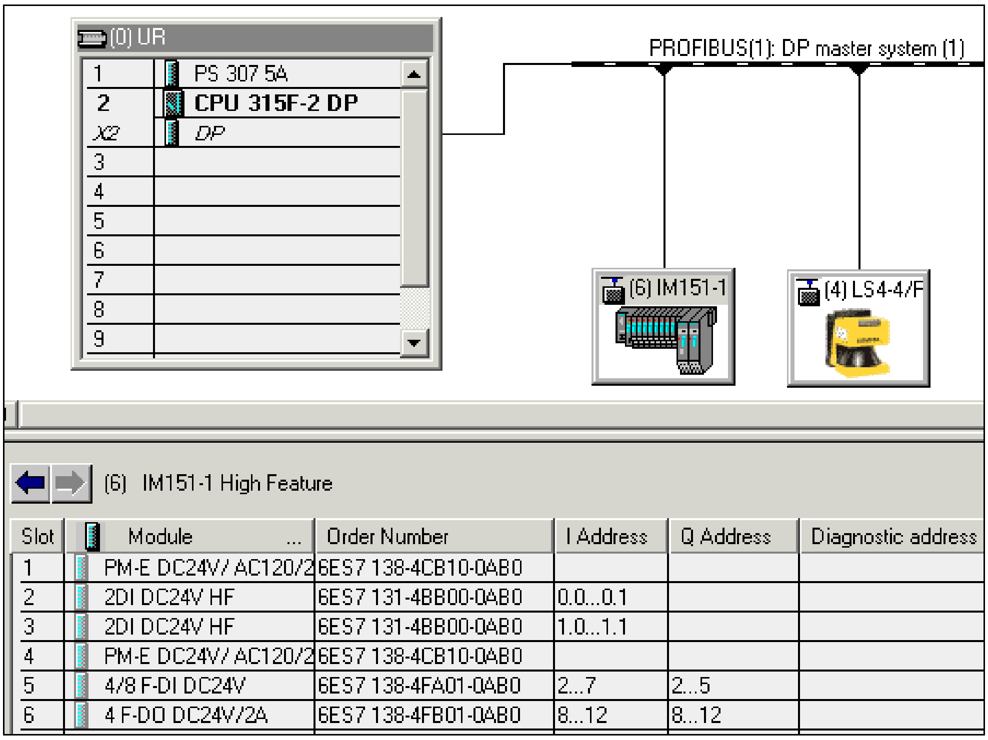


Atenção

Os ajustes indicados a seguir contribuem para o cumprimento da categoria de segurança 3. Alterações nos ajustes podem significar uma perda da função de segurança.

Se você efetuar alterações (p. ex. acrescentar um outro módulo), tem de ser adaptado correspondentemente o código de exemplo.

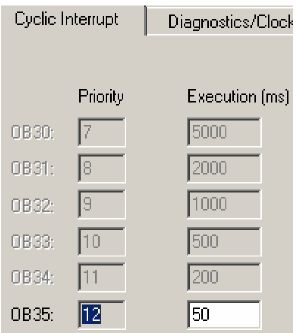
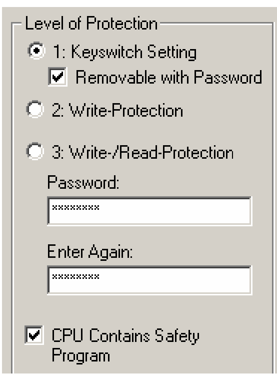
Quadro sinóptico

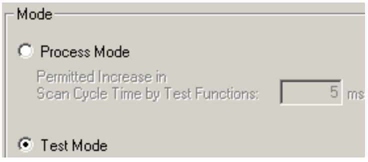
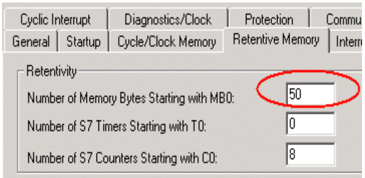


O endereço PROFIBUS é ajustado no IM 151 HF através de chave DIL.

Ajustes da CPU 315F-2DP

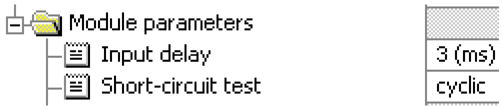
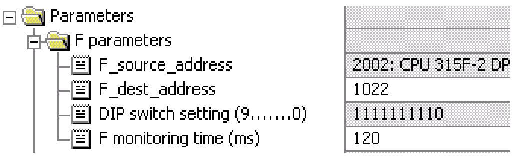
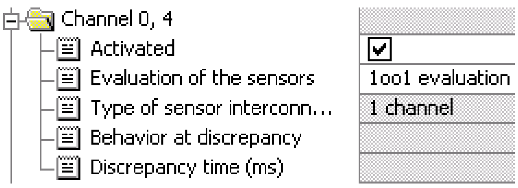
Acesso através de duplo clique em "CPU 315F-2 DP" (veja "quadro sinóptico").

Quadro	Nota
	Valor default: 100 ms. Observe que o tempo de monitorização dos módulos F tem de ser superior ao tempo de chamada do OB 35.
	Encontra-se no registro "Protection" (proteção). É necessário atribuir uma senha para poder colocar o parâmetro "CPU Contains Safety Program" (CPU contém programa de segurança). Apenas neste caso são gerados todos os blocos F necessários para o funcionamento seguro dos módulos F na compilação da configuração de hardware de STEP 7. A senha aqui utilizada: siemens

Quadro	Nota
	Modo ajustado: "Test Mode" (modo de teste) No "Process Mode" (modo de processo) as funções de teste como status de programa ou monitorizar/controlar variável são limitadas de modo que o aumento do tempo de ciclo admitido e ajustado não seja excedido. Não é possível realizar o teste com pontos de parada e a execução gradual do programa. No "Test Mode" (modo de teste) todas as funções de teste são utilizáveis sem restrições através de Programador/PC, que também podem causar prolongações elevadas do tempo de ciclo. Importante: Quando a CPU está no modo de teste, você tem de assegurar que a CPU ou o processo possa "agüentar" grandes prolongações do tempo de ciclo.
	Com o LS4 é posto à disposição um bloco de função "FB LS4", que **não** é utilizado neste exemplo (este FB é brevemente tratado no capítulo 6). Caso porém queira utilizar o "FB LS4" na adaptação do programa de exemplo às suas exigências, você tem de observar de reservar uma área de memória **retentiva de pelo menos 36 Bytes**.

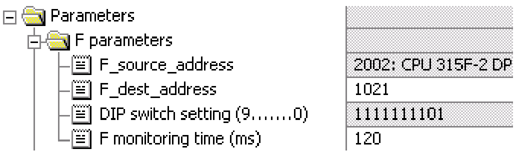
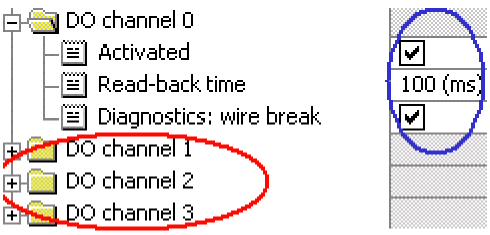
Ajustes do F-DI fail-safe

Acesso através de duplo clique em "4/8 F-DI DC24V" (veja "quadro sinóptico").

Quadro	Nota
	Ative o "Short-circuit test" (Teste de curto-circuito)
	DIP switch settings Este valor tem de ser ajustado no módulo (F-DI) F monitoring time Observe que o tempo de monitorização F tem de ser superior ao tempo de chamada do OB 35.
	Também no registro "Parameters" (parâmetros). Os sensores que definem qual o par de áreas ativo são integrados fail-safe. Neste exemplo duas chaves de posição são conectadas nos canais 0 e 4. Os demais canais estão desativados.

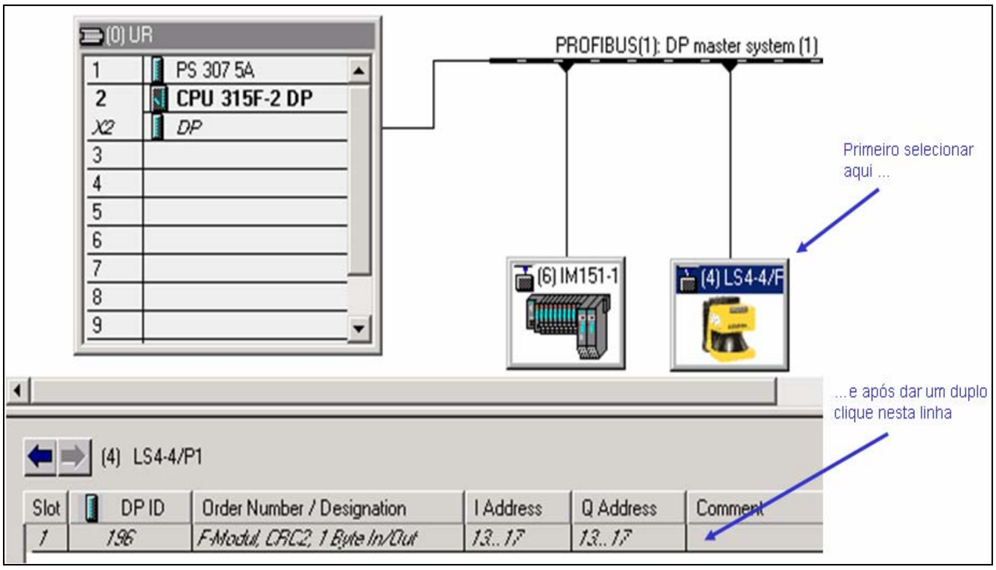
Ajustes do F-DO fail-safe

Acesso através de duplo clique em “4 F-DO DC24V/2A“ (veja “quadro sinóptico”).

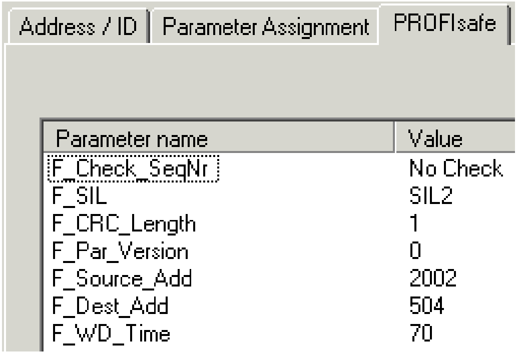
Quadro	Nota
	DIP switch settings Este valor tem de ser ajustado no módulo (F-DO) F monitoring time Observe que o tempo de monitorização F tem de ser superior ao tempo de chamada do OB 35.
	Ativar canais utilizados, desativar canais não utilizados. A lâmpada de sinalização ACTUATOR está conectada no canal 0. O tempo de realimentação fixa a duração do processo de desligamento para o canal correspondente. É recomendável ajustar tempo suficiente de realimentação, se o respectivo canal conecta altas cargas capacitivas. Recomendamos ajustar o menor tempo possível de realimentação através de experimento, porém o tempo suficiente para que o canal de saída não seja passivado.

Ajustes do LS4

Selecione o LS4 e dê em seguida um duplo clique na linha indicada (veja quadro seguinte):



Clique no registro “PROFIsafe”.

<table>
<tr><th>Quadro</th><th>Nota</th></tr>
<tr><td>
</td><td>F_Dest_Add:
Este valor resulta sempre do endereço PROFIBUS (aqui: 4) mais 500
F_WD_Time:
O valor default de 10 ms em regra está muito pequeno.
Dentro do tempo de monitorização tem de ser recebido um telegrama de segurança válido e atual da CPU F. Do contrário o DP-Slave standard passa para o status seguro.</td></tr>
</table>

5 Dados básicos de capacidade

Memória de carregamento e de trabalho (sem código de programa)

	Total	Blocos standard S7	Blocos F (fail-safe)
Memória de carregamento	cerca de 37,5 k	cerca de 0,2 k	cerca de 37,3 k
Memória de trabalho	cerca de 28,2 k	cerca de 0,09 k	cerca de 28,1 k

Memória de carregamento e de trabalho (com código de programa)

	Total	Blocos standard S7	Blocos F (fail-safe)
Memória de carregamento	cerca de 97,8 k	cerca de 48,9 k	cerca de 48,9 k
Memória de trabalho	cerca de 79,6 k	cerca de 44,9 k	cerca de 34,7 k

Tempo de ciclo

Tempo de ciclo total (tipico)	cerca de 8 ms	Programa standard e de segurança (máx.)
Tempo de execução máximo do programa de segurança	14 ms	O cálculo é efetuado através da tabela Cotia. É indicado no capítulo 2 onde se encontra esta tabela.

Dados de capacidade do LS4

- 4 áreas de proteção livremente programáveis até 4 m
- 4 áreas de alarme livremente programáveis até 15 m
- Área de monitorização até 190°
- Baixo consumo de corrente 300 mA
- Peso 2 kg

6 Código de exemplo

Nota prévia

Junto oferecemos o projeto STEP 7 como código de exemplo, com o qual pode reproduzir a funcionalidade aqui descrita.

O código de exemplo está sempre atribuído aos **componentes utilizados** nos exemplos de função e realiza a funcionalidade exigida. Posições de problemas diferentes devem ser realizadas pelo usuário, podendo o código de exemplo servir de base.

Senha

As senhas utilizadas na parte relacionada à segurança são em todos os casos **siemens**.

Utilização do projeto STEP 7

Com o projeto STEP 7 você pode, em combinação com o Laser Scanner LS4, monitorizar seguramente uma área. Se o LS4 identificar uma violação da área de proteção, a CPU S7 fail-safe desliga seguramente o canal de saída que está conectado ao atuador (aqui: lâmpada de sinalização).

Download do projeto STEP 7

Para chamar o arquivo de projeto correspondente, abra o arquivo “as_fe_i_010_v10_code_clscanner.zip” oferecido como download separado (na página HTML) e extraia este para um diretório qualquer.

Para fazer o download do projeto para a CPU F proceda, por favor, como segue:

- Carregue primeiro a configuração de hardware na CPU S7
- Mude para o SIMATIC Manager
- Ative o diretório “Blocks” (Blocos)
- Menu “Options” (Opções) -> “Edit safety program” (Editar programa de segurança)
- Clique no botão “Download” (Fazer o download)

O código de exemplo com as configurações indicadas possibilita o seguinte:

- Conexão de um Laser Scanner numa CPU S7 fail-safe via PROFIBUS DP
- Chaveamento entre dois pares de áreas preparados (SF1/WF1 e SF2/WF2)

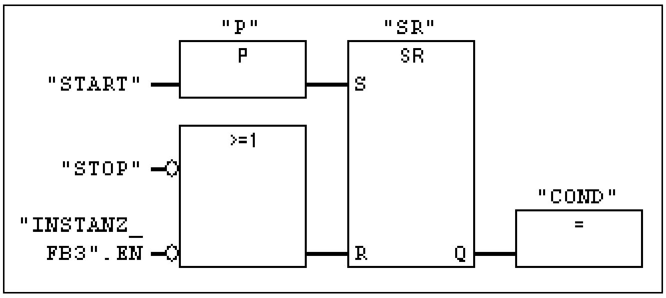
Download do projeto LS4Soft

Para a parametrização do LS4 carregue por favor o projeto de exemplo `as_fe_i_010_v10_code_plscanner.ls` ao LS4 (notas respectivas encontram-se no capítulo 4.3), oferecido também como download separado (na página HTM).

Execução do programa

O programa de usuário standard consiste essencialmente em três redes do OB1:

Rede 1



Na rede 1 é dado o sinal para a ligação operacional (START) e o requerimento de desligamento (STOP) para o atuador (aqui simulado por uma lâmpada de sinalização).

O bit "INSTANZ_FB3".EN contem o status de um flip-flop SR no programa de segurança (FB 3, NW 1) e evita que por uma confirmação efetuada no programa de segurança o atuador (aqui simulado por uma lâmpada de sinalização) pode ser ligado. Enquanto "INSTANZ_FB3".EN="0", permanece COND="0", mesmo que STOP="0" e a chave de ligação for pressionada, porque a função realimentação neste tipo de flip-flop tem prioridade.

A informação do marcador "COND" da rede 1 é lido no programa de segurança como marcador COND1. Esta atribuição efetua-se no alarme cíclico OB 35 e tem a razão seguinte:

Se quiser ler no programa de segurança dados do programa de usuário standard (marcador ou Imagem de Processo E da periferia standard (aqui: COND) que durante a execução de um grupo de execução F podem ser alterados pelo programa de usuário standard ou um sistema de controle e monitorização, você tem de utilizar para isto marcadores próprios (aqui: COND1). Estes marcadores você tem de descrever imediatamente antes da chamada do grupo de execução F com os dados do programa de usuário standard. Neste caso você pode acessar apenas estes marcadores no programa de segurança.

Neste exemplo isto já foi realizado. Geralmente, porém, tem validade:

Nota	Se você não observar as frases acima, a CPU F pode mudar para STOP.

Rede 2

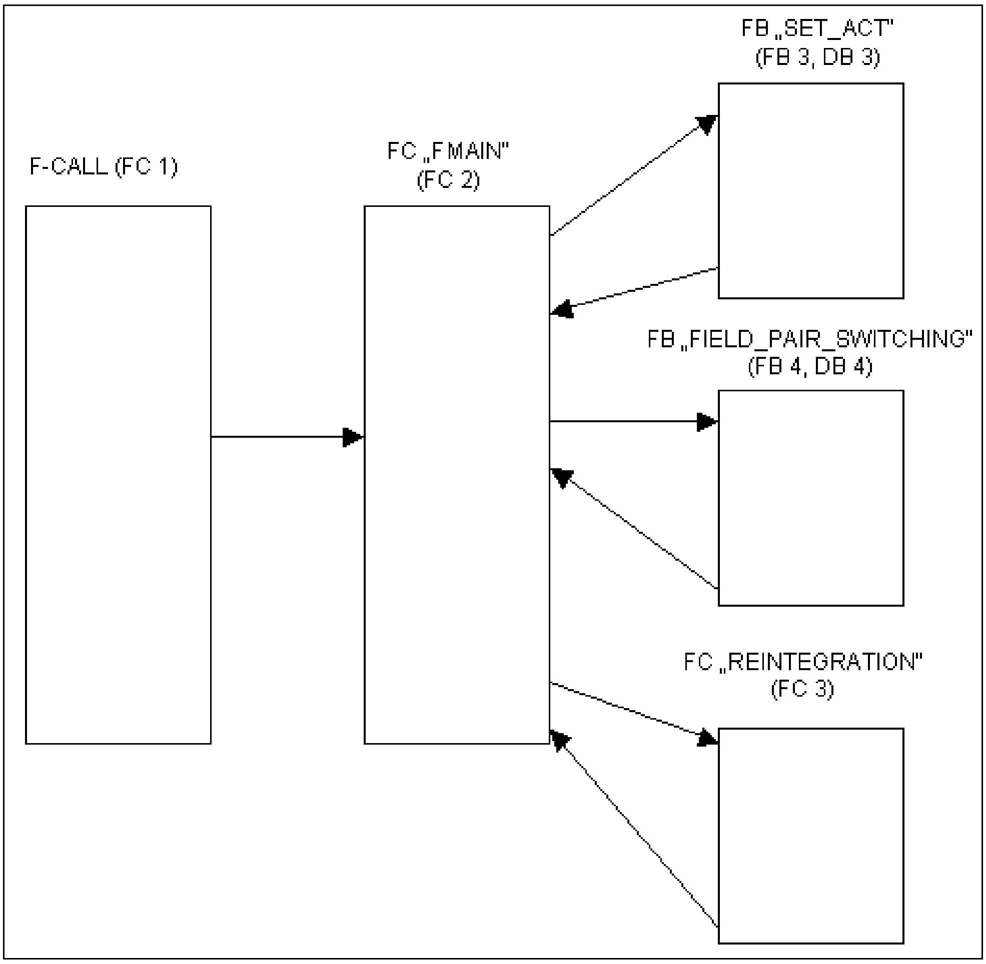
No OB1 o bit “Proxy-Enable” (bit 6 dos dados cíclicos de saída) é reinicializado no valor default “0”.

Rede 3

Adicionalmente encontra-se no OB1 o “FB LS4” porém **não** tratado. Serve somente de preparação caso queira utiliza-lo. Nisto, observe por favor: Antes da chamada do “FB LS4” o bit “Proxy-Enable” tem de ser colocado permanentemente em “1”.

Com o “FB LS4” é possível uma parametrização automática na substituição do LS4.

O programa fail-safe possui a seguinte estrutura:

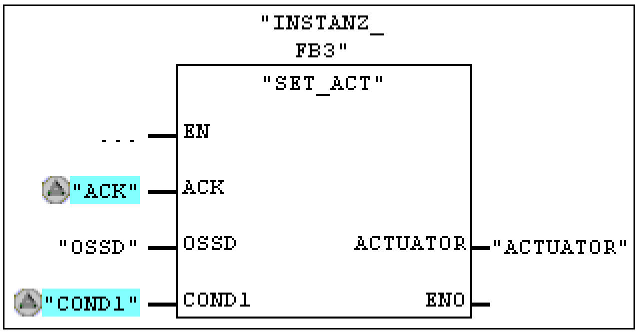


FC "FMAIN" (FC 2)

Daqui são coordenadas as chamadas dos blocos F.

Rede 1

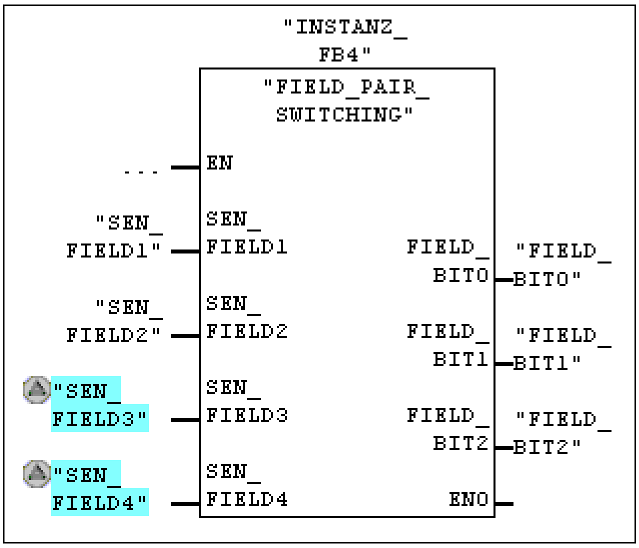
Aqui é chamado o FB 3, DB 3:



Parâmetro	Nota
ACK	Sinal de confirmação
OSSD	Saída relacionada à segurança do LS4.
COND1	Condição de ligação, definida no OB 1 (ou no OB 35).
ACTUATOR	Lâmpada de sinalização

Rede 2

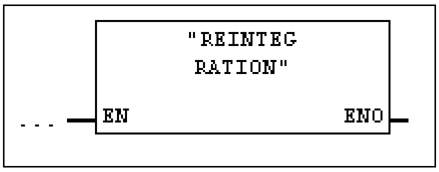
Aqui é chamado o FB 4, DB 4:



Entradas: Chaves de posição que definem qual o par de áreas ativo. As entradas “SEN_FIELD3” e “SEN_FIELD4” não são utilizadas neste exemplo e por isso estão determinadas com marcadores como dummys.

Saídas: Número da área de proteção (bit 0 a 2) dos dados cíclicos de saída.

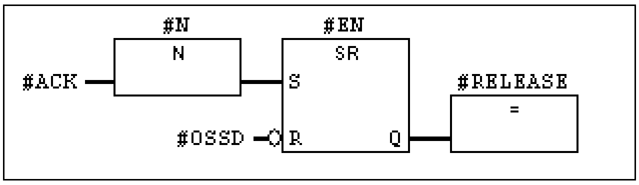
Rede 3



Aqui é chamado o FC 3 para a reintegração de módulos passivados (F-DI / F-DO) e do LS4.

FB “SET_ACT” (FB 3, DB 3)

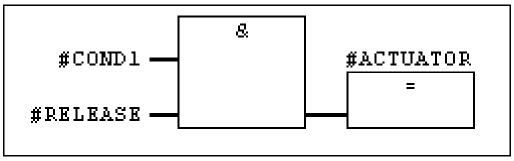
Rede 1



O status do flip-flop SR (#EN) é avaliado no OB 1 como condição de um comando de ligação. Numa violação da área de proteção torna OSSD=“0” e reinicializa com isto o flip-flop SR bem como #RELEASE (utilizado na rede 2).

Nota Neste tipo de flip-flop este é reinicializado, se a entrada S e a entrada R são acionadas com o sinal “1” (a reinicialização tem prioridade).

Rede 2



O atuador (aqui simulado por uma lâmpada de sinalização) somente torna ativo se

- pôde ser realizada a condição de ligação (veja OB1 ou OB 35) e
- a liberação foi concedida (veja rede 1 anterior)

FB “FIELD_PAIR_SWITCHING” (FB 4)

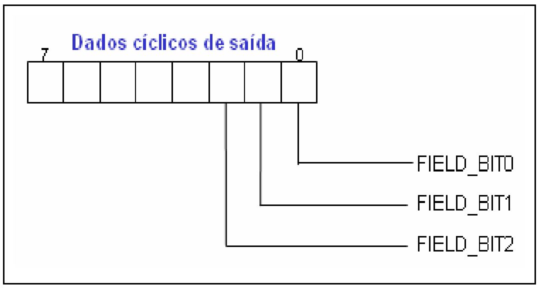
As seguinte tabela descreve os parâmetros.

Parâmetro	Entrada/saída	Convenção
SEN_FIELD1	Chave de posição (NF)	“1”: Chave não acionada
SEN_FIELD2	Chave de posição (NF)	“1”: Chave não acionada
SEN_FIELD3	Marcador	Dummy
SEN_FIELD4	Marcador	Dummy
FIELD_BIT0	Bits dos dados cíclicos de saída	
FIELD_BIT1		
FIELD_BIT2		

É possível, no máximo, acionar quatro pares de áreas (um par de áreas consiste numa área de proteção e uma área de alarme). Porém pode estar ativo sempre apenas um par de áreas. Neste exemplo pode estar ativo um par de áreas 1 ou 2. Os pares de áreas 3 e 4 não estão preparados. Caso queira utilizar também este pares de áreas, substitua os marcadores (neste caso representam dummys) por sensores (p. ex. outras chaves de posição). Estes pares de áreas 3 e/ou 4 têm de ser parametrizados anteriormente com o software LS4Soft.

No exemplo preparado é possível o chaveamento do par de áreas 1 para 2 e do par de áreas 2 para 1. Qual dos pares de áreas está ativo depende dos bits 0, 1, 2 dos dados cíclicos de saída (parâmetros “FIELD_BIT0”, “FIELD_BIT1”, “FIELD_BIT2“).

Nota No chaveamento dos pares de áreas o adaptador para PC não deve estar conectado (o adaptador para PC não deve estar no LS4).

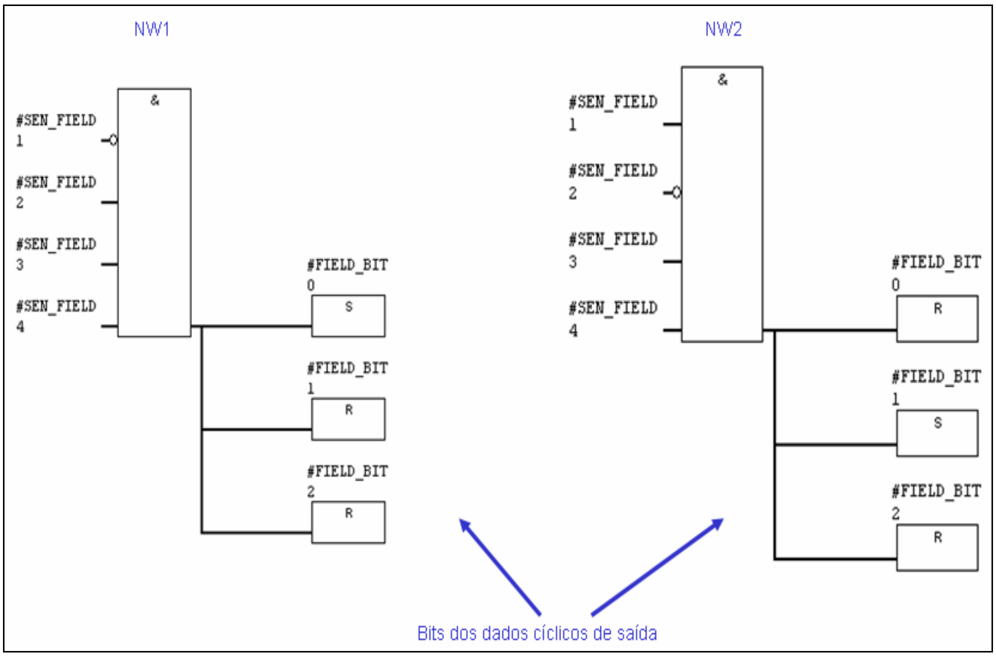


Nisto a seguinte atribuição é aplicada:

FIELD_BIT2	FIELD_BIT1	FIELD_BIT0	Par de áreas ativo	Nota
0	0	1	1	
0	1	0	2	
0	1	1	3	Não realizado no exemplo
1	0	0	4	

Os status destes três bits são determinados pelo status das chaves de posição (SEN_FIELD1 e SEN_FIELD2). A realização no código de programa é apresentada em seguida.

Rede 1 e rede 2



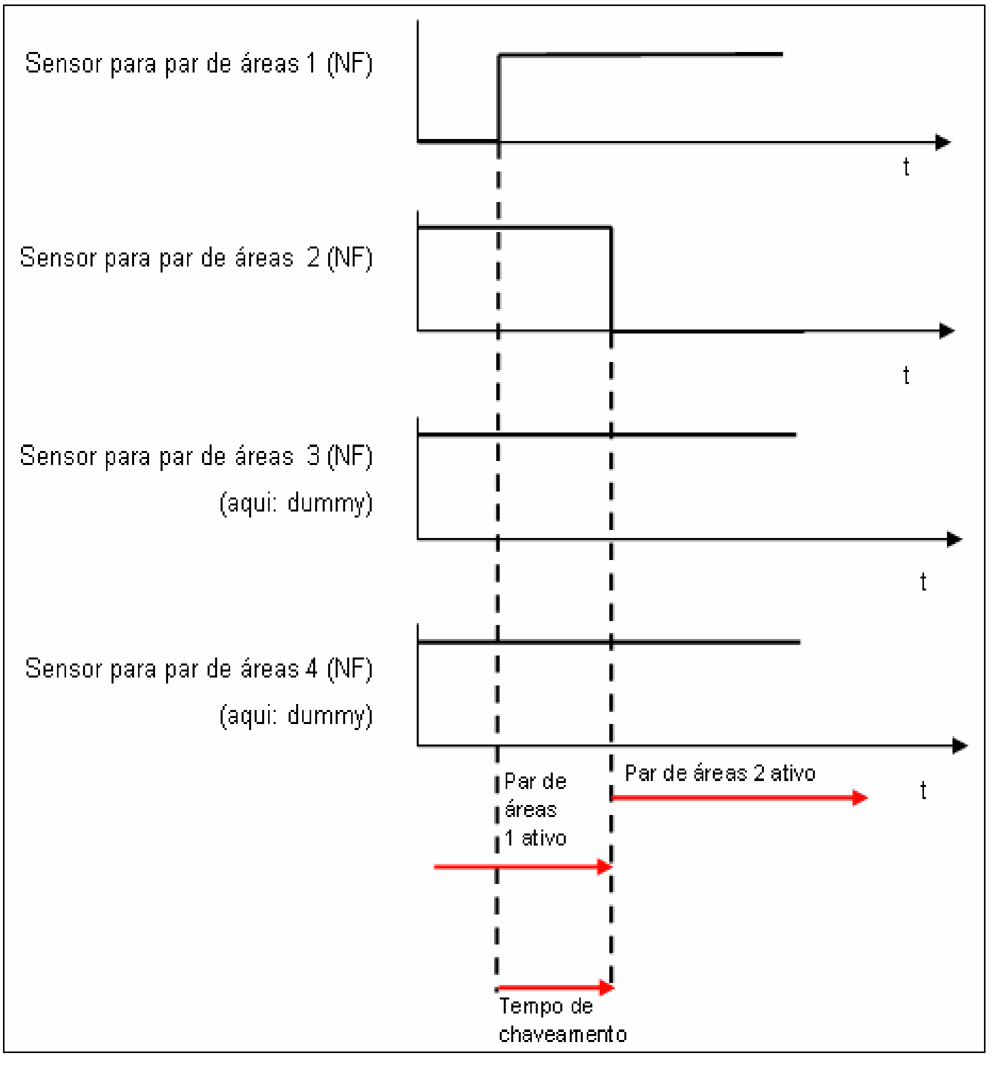
Rede 3 e rede 4

Nestas redes você pode ativar os pares de áreas 3 e 4. Para isto substitua os marcadores (dummys) pelos seus sensores (parâmetros de entrada no FC2) e parametrize os pares de áreas no LS4-4 com o software LS4Soft. No presente exemplo são considerados somente os pares de áreas 1 e 2.

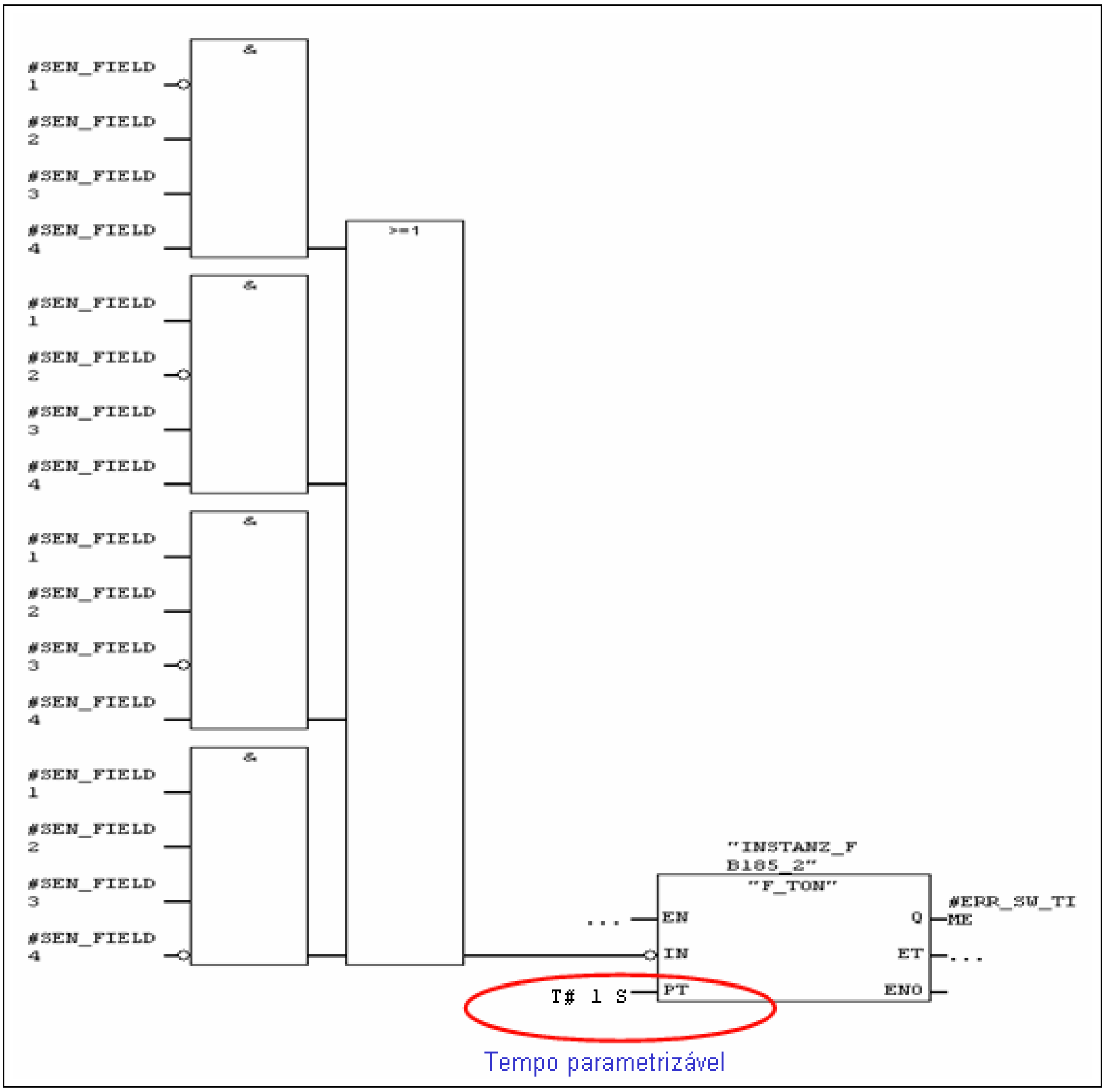
Nota Os bits marcadores (dummys) são determinados no OB 100.

Rede 5 e rede 6

No presente exemplo torna sempre ativo um par de áreas, quando o sensor correspondente (aqui NF) aciona (isso é, tem sinal “0”) **E** o outro sensor (NF) ou os bits dummy têm sinal “1”. Durante o chaveamento (p. ex. do par de áreas 1 para o par de áreas 2) esta condição já **não** está cumprida para um tempo determinado. **Durante este tempo o par de áreas ajustado em último lugar fica ativo!**



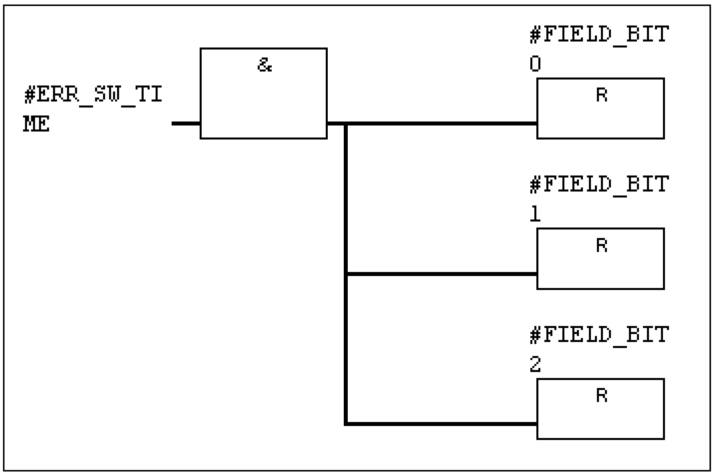
Este status pode (dependendo da aplicação) representar um risco eventual (p. ex. se o sensor a acionar para o chaveamento não reagir). Neste exemplo este status é identificado e comparado com um tempo parametrizado. Se este status permanecer depois da terminação deste tempo, isto é interpretado como erro e o bit #ERR_SW_TIME é colocado (veja quadro seguinte).



Adver-tência

O tempo a parametrizar aqui no parâmetro PT depende da aplicação e é variável. Geralmente deve ser escolhido o valor menor possível. Para tempos superiores a 1s, você eventualmente deveria prever medidas adicionais de segurança.

Com o bit colocado #ERR_SW_TIME os bits 0, 1, 2 dos dados cíclicos de saída (que determinam qual a área de proteção ativa) são reinicializados. Esta combinação de bits tem por conseqüência no LS4-4 a reinicialização do bit OSSD. Neste exemplo a reinicialização do bit OSSD tem por conseqüência o desligamento da lâmpada de sinalização
(veja FB3 NW 1 e 2).



FC "REINTEGRATION" (FC 3)

A reintegração é válida para

- o LS4 (rede 1)
- o F-DO
- o F-DI

Para o F-DO está preparado um bit marcador REINT que reintegra o módulo com um flanco positivo.

Adver-tência

Neste exemplo a reintegração de módulos passivados efetua-se automaticamente. Utilize a reintegração automática para as suas aplicações apenas se daí não resultar nenhum perigo.

A passivação é indicada pelo LED "SF" (erro de sistema) aceso no módulo. A reintegração de um módulo F pode demorar aproximadamente um minuto.

Instruções de serviço

Condições:

- A configuração de hardware de STEP 7 e o programa de usuário e fail-safe encontram-se na CPU S7
- Não se encontra nenhum objeto na área de proteção do LS4
- Está ajustado o par de áreas 1 (através das chaves de posição)
- **Não** está conectado o adaptador para PC
- O LS4 está parametrizado
- O par de áreas 1 está ativo

Nº	Ação	Resultado / nota
1	Pressione a chave de confirmação ACK (E 1.0)	É necessário antes da primeira ligação
2	Pressione a chave de ligação START (E 0.0)	A lâmpada de sinalização acende (LIGADO)
3	Coloque um objeto na área de proteção	O bit OSSD do LS4 torna “0” -> A lâmpada de sinalização apaga (DESLIGADO)
4	Pressione a chave de confirmação ACK (E 1.0)	Necessário depois da ocorrência de um erro (aqui: área de proteção interrompida)
5	Pressione a chave de ligação START (E 0.0)	A lâmpada de sinalização acende (LIGADO)
6	Efetue agora com as chaves de posição o chaveamento do par de áreas 1 para o par de áreas 2: FIELD_BIT0=“0”, FIELD_BIT1=“1”	O par de áreas 2 está agora ativo. O chaveamento tem der ser efetuado dentro do tempo parametrizado no FB4, NW5.

Avaliação/feedback

A&D AS CS3 KM D-90327 Nürnberg-Moorenbrunn Fax: 0911 895 – 15 2407 E-mail: csweb@ad.siemens.com	
Remetente Nome: Repartição Local: Telefone: Endereço internet	Se você verificar erros ortográficos ao ler este documento, pedimos o favor de indicar-nos estes erros através deste formulário. Agradecemos também por contribuições de sugestões e propostas.

Avaliação do documento

Considero muito bom ❑ **Considero bom** ❑

Não considero bom ❑ **Porque**

..

Tema bem escolhido ❑ **Tema equivocado** ❑

Volume suficiente ❑ **Muito detalhado** ❑ **Muito superficial** ❑

Compreensível ❑ **Parcialmente compreensível** ❑ **Não compreensível** ❑

Boa realização ❑ **Média realização** ❑ **Má realização** ❑

Utilizado muitas vezes ❑ **Utilizado poucas vezes** ❑ **Apenas uma vez, depois já não** ❑

Economia de tempo pela utilização do documento em relação ao tempo anterior:

Nenhuma economia ❑ **cerca de 5%** ❑ **cerca de 10%** ❑ **outros...........%**

Sugestões: